



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 48 186 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
H 01 J 65/04

②1 Aktenzeichen: 100 48 186.8
②2 Anmeldetag: 28. 9. 2000
④3 Offenlegungstag: 11. 4. 2002

DE 100 48 186 A 1

⑦1 Anmelder:
Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH, 81543 München, DE

⑦2 Erfinder:
Vollkommer, Frank, Dr., 82131 Gauting, DE;
Hitzschke, Lothar, Dr., 81737 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Entladungslampe für dielektrisch behinderte Entladungen mit Anordnung von Stützelementen
- ⑤7 Bei einer stillen Entladungslampe werden Stützelemente zur Abstützung einer Deckenplatte gegenüber einer Bodenplatte in größerer Zahl und in abwechselnder Anordnung mit einzelnen Entladungsstrukturen vorgesehen.

DE 100 48 186 A 1

Beschreibung

[0001] Die in dieser Anmeldung geschilderte Erfindung befaßt sich mit Entladungslampen, und zwar mit solchen, in denen im Betrieb dielektrisch behinderte Entladungen brennen. In solchen Entladungslampen, die häufig als stille Entladungslampen bezeichnet werden, werden mit einem Satz Elektroden in einem Entladungsmedium Entladungen erzeugt. Die dielektrische Behinderung entsteht durch eine dielektrische Schicht zwischen zumindest einem Teil des Elektrodensatzes und dem Entladungsmedium, wobei dieser Teil, wenn die Aufgabenverteilung der Elektroden festgelegt ist, zumindest aus den Anoden besteht.

[0002] Die Einzelheiten zu stillen Entladungslampen müssen hier nicht dargelegt werden, weil sie zum Stand der Technik gehören. In jüngster Zeit wird den stillen Entladungslampen zunehmend Aufmerksamkeit zuteil, weil sich mit einer speziellen gepulsten Betriebsweise (WO 94/23442) relativ hohe UV-Wirkungsgrade erzielen lassen, die bei Verwendung entsprechender Leuchtstoffe eine ökonomische Erzeugung sichtbaren Lichts ermöglichen. Die Erfindung bezieht sich sowohl auf UV-Strahler als auch auf Lampen mit sichtbarer Abstrahlung. Besonders interessant sind dabei flache Entladungslampen, die beispielsweise zur Hinterleuchtung von Displays, Monitoren und ähnlichen Einrichtungen verwendet werden können. Solche flachen Entladungslampen haben in der Regel einen plattenartigen Aufbau, d. h. sie verfügen über eine Bodenplatte und eine Deckenplatte, die zwischen sich einen Entladungsraum für das Entladungsmedium definieren. Zumindest eine der Platten muß für die Lichtabstrahlung ausgelegt sein, wobei hier die Deckenplatte als zumindest teilweise lichtdurchlässig betrachtet wird. Natürlich kann die Deckenplatte dabei einen Leuchtstoff tragen, der selbst nicht im eigentlichen Sinn transparent ist.

[0003] Aufgrund der flachen Bauweise treten bei größeren Formaten der flachen Entladungslampen Probleme mit der mechanischen Stabilität auf. Daher hat es sich durchgesetzt, zwischen Bodenplatte und Deckenplatte Stützelemente zu verwenden. Diese Stützelemente verbinden die beiden Platten und verkürzen damit die Biegelänge zwischen den Außenkanten der Platten auf die Strecken zwischen den Stützelementen. Im Außenbereich sind die Platten im allgemeinen über einen den Entladungsraum abschließenden Rahmen verbunden, der hier nicht als Stützelement bezeichnet wird, obwohl auch er die Platten verbindet und Stützfunktion hat. Die Zahl der Stützelemente ist bestimmt durch die Anforderungen an Biege- und Druckbelastbarkeit sowie natürlich durch das Format der Lampe.

[0004] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine stille Entladungslampe der eingangs beschriebenen Art mit verbesserter mechanischer Konstruktion anzugeben.

[0005] Hierzu sieht die Erfindung vor: eine Entladungslampe mit einer Bodenplatte, einer Deckenplatte für den Lichtaustritt, die zumindest teilweise lichtdurchlässig ist, einem Entladungsraum zwischen der Boden- und der Deckenplatte zur Aufnahme eines Entladungsmediums, einem Elektrodensatz zur Erzeugung dielektrisch behinderter, einzelner lokalisierter Entladungen in dem Entladungsmedium, einer dielektrischen Schicht zwischen zumindest einem Teil des Elektrodensatzes und dem Entladungsmedium und einer Vielzahl von Stützelementen, die eine Verbindung der Bodenplatte und der Deckenplatte herstellen, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Entladungsbereiche, von solchen an Rändern des Entladungsraumes abgesehen, von jeweils im wesentlichen gleichen Mustern von Stützelementen umgeben sind.

[0006] Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Anzeigeeinrichtung mit einer solchen Entladungslampe, beispielsweise auf einen flachen Bildschirm, ein Display oder eine ähnliche Einrichtung in LCD-Technologie.

[0007] Der wesentliche Gedanke der Erfindung liegt darin, die Stützelemente nicht wie beim Stand der Technik in so geringer Anzahl wie nur möglich einzusetzen, sondern im Gegenteil eine relativ große Zahl von Stützelementen über die Fläche der flachen Entladungslampe zu verteilen. Die Erfinder haben verifiziert, daß sich bei entsprechend häufiger Abstützung vergleichsweise dünne Boden- und Deckenplatten verwenden lassen, so daß sich für die Gesamtlampe eine erhebliche Gewichtseinsparung realisieren läßt. Das Gesamtgewicht der Lampe ist jedoch für viele Anwendungen von erheblicher Bedeutung. Außerdem lassen sich bei leichteren Platten auch das Montageverfahren und dafür eventuell benötigte automatische Montagevorrichtungen deutlich vereinfachen und verbilligen. Leichtere Platten sind ferner mit verkleinerten thermischen Kapazitäten verbunden, so daß thermische Zyklen schneller durchlaufen werden können, wodurch sich die Herstellung weiter vereinfacht. Im übrigen ist natürlich mit einer größeren Zahl von Stützelementen auch eine verbesserte Stabilität zu erreichen.

[0008] Dabei sollen die Stützelemente, die selbst durchaus mehrteilig sein können, vorzugsweise jedoch einteilig sind, in einer Zuordnung zu einzelnen lokalisierten Entladungen in dem Entladungsraum angeordnet sein. Hierzu ist zunächst festzustellen, daß sich die einzelnen lokalisierten Entladungsstrukturen auch ohne diese Erfindung mit dem bereits erwähnten gepulsten Betriebsverfahren eingestellt haben und durch Schaffung von Vorzugsstellen an den Elektroden fest lokalisieren ließen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf Lampen mit solchen Vorzugsstellen eingeschränkt. Vielmehr zeigt sich, daß sich gerade durch die Erfindung zwischen den Stützelementen Vorzugsplätze für Einzelentladungen ergeben, so daß z. B. konventionelle Strukturen, z. B. nasenartige Vorsprünge an den Kathoden, auch schwächer ausgeprägt sein können. Soweit sich unabhängig von dem eventuellen gepulsten Betriebsverfahren zwischen den erfindungsgemäßen Stützelementen Einzelentladungsstrukturen herstellen lassen, bezieht sich die Erfindung auch darauf.

[0009] Soweit in dieser Anmeldung von Einzelentladungen oder Entladungsstrukturen die Rede ist, beziehen sich diese Aussagen genaugenommen auf durch die Auslegung der Lampe, insbesondere der Elektroden und der Stützvorsprünge vorgegebene Bereiche, in denen solche einzelne Entladungsstrukturen brennen können. Je nach Betriebszustand der Lampe sind dabei jedoch auch unterschiedlich ausgedehnte Entladungsstrukturen innerhalb dieser Bereiche denkbar. Die Bereiche müssen also nicht notwendigerweise vollständig von einer Entladungsstruktur ausgefüllt sein. Vor allem kann es im Zusammenhang mit Dimmfunktionen der Lampe erwünscht sein, die Größe der Entladungsstrukturen zu beeinflussen. Die Aussagen in dieser Anmeldung betreffen also die Bereiche, die maximal von Entladungsstrukturen ausgefüllt werden können. Sofern Elektrodenstrukturen zur Festlegung von Vorzugspositionen der Entladungen vorgesehen sind, wird im allgemeinen eine 1 : 1-Entsprechung mit den Entladungsbereichen bestehen.

[0010] Die Zuordnung zwischen Stützvorsprüngen und Einzelentladungsbereichen soll bei der Erfindung zumindest in soweit vorhanden sein, daß die einzelnen Entladungsbereiche jeweils von gleichen Mustern nächstbenachbarter Stützvorsprünge umgeben sind. Dabei sind natürlich Entladungsbereiche im Randbereich der Entladungslampe, d. h. in der Nachbarschaft des Rahmens bzw. seitlichen Ab-

schlusses des Entladungsgefäßes, ausgenommen. Dabei wird angestrebt, das Muster der um einen Entladungsbereich nächstbenachbarten Stützvorsprünge zusammen mit diesem Entladungsbereich so auszulegen, daß sich hier eine schon möglichst weitgehende Homogenisierung der Leuchtdichte gibt. Dann spielt die vergleichsweise große Zahl von Stützvorsprüngen keine nachteilige Rolle für die Homogenität, (vergleiche obenstehende Erläuterungen zur Gesamtauslegung der Entladungslampe). Natürlich können einzelne Stützvorsprünge zu mehr als einem Entladungsbereich nächstbenachbart sein, dies wird sogar der Regelfall sein. Auch ist es bevorzugt, daß die Stützvorsprünge Ihrerseits möglichst jeweils vom gleichen Muster nächstbenachbarter Entladungsbereiche umgeben sind.

[0011] Die Zuordnung zwischen Stützelementen und Einzelentladungsbereichen soll bei der Erfindung zudem vorzugsweise in soweit vorhanden sein, daß sich durch den Entladungsraum zwischen Bodenplatte und Deckenplatte eine Ebene und in dieser Ebene eine Richtung finden läßt, entlang der sich die Stützelemente und die Entladungsbereiche abwechseln. Bei der abwechselnden Reihe muß es sich nicht um eine unmittelbar eines um das andere abwechselnde Reihe (nach dem Muster ababab. . . handeln). Inbegriffen ist ebenfalls eine Reihe, in der nacheinander regelmäßig zwei Stützelemente oder zwei Entladungsbereiche auftreten, solange jedes Stützelement und jeder Entladungsbereich zumindest einen Entladungsbereich bzw. zumindest ein Stützelement als Nachbar hat (also z. B. abbabbabb. . . oder aabbaabb. . .).

[0012] Sie müssen in dieser Richtung der abwechselnden Reihe nicht unbedingt streng kollinear liegen, sondern können auch etwas zickzackförmig verteilt sein. Vorzugsweise existiert in dieser Ebene eine Vielzahl solcher Reihen, die zueinander parallel sind. Bevorzugt ist ferner, daß es in der Ebene eine zu der ersten genannten Richtung nicht parallel liegende zweite Richtung gibt, entlang der sich ebenfalls eine abwechselnde Reihe aus Stützelementen und Entladungsbereichen ergibt. Vorzugsweise handelt es sich dabei sowohl um einen Satz paralleler Reihen in der ersten Richtung als auch um einen weiteren Satz paralleler Reihen in der zweiten Richtung. Damit ergibt sich also insgesamt ein aus Stützelementen und Entladungsbereichen abwechselnd aufgebautes Flächenmuster, beispielsweise ein Schachbrettmuster.

[0013] Bei der obigen Definition ist es überdies bevorzugt, daß die Gerade, entlang der sich die abwechselnde Reihe ergibt, die Zentren nächst benachbarter oder höchstens übernächst benachbarter Entladungsbereiche oder die Zentren nächst- oder übernächst benachbarter Stützelemente verbindet.

[0014] Ein weiterer Gedanke der Erfindung besteht darin, die Stützelemente nicht mehr, wie im Stand der Technik, als optische Störungen einer ansonsten möglichst homogen aufgebauten Gesamtentladungsstruktur zu begreifen. Vielmehr sollen die Stützelemente erfindungsgemäß in ihrer nun relativ großen Zahl als integraler Bestandteil der für die letztendliche Leuchtdichteverteilung verantwortlichen Struktur betrachtet werden. Demzufolge wird die Gesamtstruktur der einzelnen Entladungsbereiche gemeinsam mit den Stützelementen und den durch sie bewirkten optischen Veränderungen optimiert. Dabei können im Prinzip regelmäßig auftretende Abschattungen durch Stützelemente, solange sie von ausreichend vielen Entladungsbereichen umgeben sind, durch Diffusoren oder andere homogenisierende Maßnahmen genauso gut ausgeglichen werden, wie dies konventionellerweise für die wenigen verwendeten Stützelemente der Fall war. Desweiteren können die Stützelemente aber auch, wie weiter unten noch näher erläutert, selbst zur Homogeni-

sierung herangezogen werden, wozu sie vorzugsweise aus optisch durchlässigem Material bestehen. Zwar können die Stützvorsprünge auch mit einer Leuchtstoffbeschichtung versehen sein, jedoch können sie auch (gegenüber dem Rest der Deckenplatte) von Leuchtstoff ganz oder teilweise frei sein, z. B. nachträglich freigewischt sein. Hierdurch können sie zusätzlich aufgehellt werden, weil die unvermeidliche Extinktion der Leuchtstoffschicht wegfällt. Aus den obigen Gründen ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Stützelemente und die einzelnen Entladungen, von Randeffekten der Lampe abgesehen, jeweils im wesentlichen identische Umgebung haben, also beispielsweise alle Stützstellen von einem gleichen Muster nächstbenachbarter Entladungsbereiche umgeben sind und umgekehrt.

[0015] Bei Elektrodensätzen mit streifenförmigen Elektroden, die von lokalen Strukturen (Vorzugsstellen für Entladungsbereiche) abgesehen mehr oder weniger gradlinig verlaufen, ist es bevorzugt, daß die Entladungsbereiche zu einer jeweiligen Seite eines bestimmten Elektrodenstreifens jeweils durch Stützelemente getrennt sind, z. B. jeweils mit Stützelementen abwechseln, d. h. zwischen den Entladungen jeweils Stützelemente vorgesehen sind. Ein besonders einfaches Beispiel sind schachbrettartige Gesamtanordnungen aus Stützelementen und Entladungsstrukturen. Die Ausführungsbeispiele verdeutlichen dies, zeigen jedoch auch ein Gegenbeispiel.

[0016] Insgesamt kommen bevorzugt Zwischenabstände zwischen direkt benachbarten Stützelementen in Frage, die bei 30 mm oder darunter liegen. Bei typischen Abmessungen von Entladungsstrecken und Querausdehnungen von einzelnen Entladungsstrukturen lassen sich in diesem Bereich optisch günstige und sehr stabile Stützelementmuster bilden.

[0017] Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung sind die Stützelemente als Stützvorsprünge im Sinn eines einstückigen Bestandteils der Deckenplatte ausgebildet, wobei sich die Außenkontur in zumindest einer zu der Bodenplatte senkrechten Schnittebene zur Bodenplatte hin verjüngt. Damit grenzt sich die Erfindung von konventionellen Stützelementen, die im einschlägigen Stand der Technik gewöhnlich die Form von den platten separater Glaskugeln hatten, ab. Die erfindungsgemäßen Stützvorsprünge der Deckenplatte können bereits bei der Herstellung der Deckenplatte als Formelement der Deckenplatte vorgesehen sein, z. B. beim Tiefziehen Pressen oder einem anderen geeigneten Formgebungsverfahren. Sie können im Prinzip auch nachträglich angeformt werden, wobei sie jedoch bei der eigentlichen Lampenmontage einstückig mit der Deckenplatte ausgebildet sein sollen, so daß der bisherige erhebliche Aufwand für die Positionierung und Fixierung separater Stützelemente zwischen den Platten entfallen kann. Gerade bei der erfindungsgemäß großen Zahl von Stützvorsprüngen wäre der Montageaufwand sonst erheblich. Es kann jedoch beispielsweise zur Befestigung der Stützvorsprünge auf der Bodenplatte sinnvoll sein, ein Verbindungselement – etwa aus Glaslot – zwischen der Bodenplatte und den Stützvorsprüngen vorzusehen.

[0018] Am günstigsten ist dabei natürlich eine integrale Herstellung mit der Deckenplatte. Ein Vorteil dieser einstückigen Ausbildung mit der Deckenplatte im Gegensatz zu einer Einstückigkeit mit der Bodenplatte liegt daran, daß sich durch den Kontakt zwischen einem Stützvorsprung und einer Platte unvermeidbarerweise gewisse Schatten in der Leuchtdichteverteilung ergeben, die die Homogenität beeinträchtigen können und ausgeglichen werden müssen. Dieser Ausgleich fällt nach den Erkenntnissen der Erfinder um so leichter, je weiter entfernt die die Schatten verursachenden Kontakte von der Lichtabstrahlungsseite der Deckenplatte

sind. Das gilt insbesondere bei der Verwendung von Diffusoren oder anderen homogenisierenden Elementen an der Oberseite oder oberhalb der Deckenplatte. Je größer der Abstand von solchen homogenisierenden Elementen, um so besser die Möglichkeiten der optischen Auflösung der Schatten.

[0019] Die bereits erwähnte verjüngende Kontur der Stützvorsprünge sollte in zumindest einer Querschnittsebene auftreten, wobei die Querschnittsebene senkrecht zur Bodenplatte verläuft. Die senkrechte Orientierung ist bei nicht planer Bodenplatte lokal zu definieren. Durch die Verjüngung ist der Stützvorsprung in Richtung längs der Platten knapp über der Bodenplatte schmäler als weiter von der Bodenplatte entfernt. Diese Verjüngung betrifft vorzugsweise die gesamte Höhe des Stützvorsprungs. Allerdings müssen nicht notwendigerweise alle existierenden Stützvorsprünge mit der hier erläuterten Formgebung versehen sein.

[0020] Diese im Bereich der Bodenplatte schlankeren Stützvorsprünge zeigen zunächst kleinere Schattenwirkungen. In dem Fall, daß die einzelnen lokalisierten Entladungsstrukturen über der Bodenplatte erzeugt werden, läßt sich somit auch ein Raum für die Entladungsstrukturen freihalten, indem diese weitgehend unbeeinflusst von den Stützvorsprüngen existieren können. Die Entladungsstrukturen lassen sich dann mit einer für die Homogenität günstigen Weise eng zusammenrücken und mit einer hohen Dichte anordnen, mit der große Leuchtdichten erzeugt werden können. Schließlich kann die sich verjüngende Kontur auch günstige optische Eigenschaften der Deckenplatte erzeugen, was noch näher beschrieben wird. Die günstigen optischen Eigenschaften führen in der eingangs bereits geschilderten Weise dazu, daß die größere Zahl von Stützvorsprüngen als integraler Bestandteil der Auslegung der Lampe zur Homogenisierung beiträgt und nicht als Störung einer unabhängig von den Stützvorsprüngen homogenisierten Struktur aufgefaßt werden muß.

[0021] Um zusätzliche Abschattungen zu vermeiden und mögliche positive optische Wirkungen der Stützvorsprünge auszunutzen, bestehen diese vorzugsweise aus optisch durchlässigem Material. Dabei können sie allerdings ganz oder teilweise mit einem Leuchtstoff beschichtet sein, wie dies auch bei der übrigen Deckenplatte der Fall ist. Vorzugsweise bestehen die Stützvorsprünge und der Rest der Deckenplatte aus Glas.

[0022] Vorzugsweise ist die Formgebung der Stützvorsprünge so ausgelegt, daß sich nicht nur eine Querschnittsebene mit sich verjüngendem Querschnitt ergibt, sondern vielmehr auch keine Querschnittsebene existiert, in der sich der Stützvorsprung in Richtung auf die Bodenplatte zu wesentlich verbreiten. In anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, daß die Außenfläche der Stützvorsprünge dem Entladungsraum der Bodenplatte zugewandt ist, jedenfalls der wesentliche Teil der Außenfläche. Es kann auch einzelne Bereiche der Außenfläche geben, die senkrecht zur Bodenplatte verlaufen, jedoch nicht über einen wesentlichen Teil des Umfangs der Stützvorsprünge. Dabei erstreckt sich die Außenfläche von der Bodenplatte bis zur Deckenplatte, es ist hier also nicht von einem kleinen Teilbereich der Außenfläche die Rede.

[0023] Die Außenfläche des Stützvorsprungs soll zu einer den Stützvorsprung schneidenden und zumindest lokal parallel zur Bodenplatte zwischen der Deckenplatte und der Bodenplatte verlaufenden Ebene einen Winkel von vorzugsweise zumindest 120° , besser zumindest 130° und im günstigsten Fall 140° oder darüber bilden, wobei dieser Winkel in einer zu der genannten Ebene senkrechten Schnittebene und in Richtung zu der Bodenplatte hin definiert ist. Der Winkel bezieht sich als stumpfer Winkel also auf eine zu der

Bodenplatte hin gekippte Außenfläche des Stützvorsprungs. Mit solchen schrägliegenden Außenflächen kann einerseits Platz für die Entladungen noch in der Nähe der der Bodenplatte benachbarten Unterseite des Stützvorsprungs geschaffen werden, zum anderen haben diese schrägen Außenflächen Bedeutung für eventuelle optische Funktionen der Stützvorsprünge.

[0024] Wenn nämlich die erfindungsgemäßen Stützvorsprünge von den beschriebenen schrägverlaufenden Außenflächen begrenzt werden, so sorgen sie durch Brechung von aus dem Entladungsraum auftreffendem Licht oder durch entsprechende Ausrichtung der Abstrahlcharakteristik einer Leuchtstoffsicht aus der Außenfläche für eine Ausrichtung von Licht in den Kernbereich der Stützvorsprünge hinein. Damit kann dem durch den Kontakt zur Bodenplatte entstehenden Schatten entgegengewirkt werden.

[0025] Ferner kann zusammen mit einem durch die Elektrodenstruktur vorgegebenen Muster von Einzelentladungen in einer Gesamtauslegung der Stützvorsprungsanordnung und der Entladungsstruktur eine Optimierung auf eine möglichst homogene Leuchtdichte vorgenommen werden. Neben der Schattenwirkung des Kontakts zwischen Stützvorsprung und Bodenplatte ist nämlich auch zu berücksichtigen, daß die Einzelentladungsstrukturen typischerweise nicht unter, sondern zwischen Stützvorsprüngen brennen. Damit liegen die Maxima der UV-Erzeugung ebenfalls zwischen den Stützvorsprüngen. Durch die optische Umlenkung kann das Licht zum Teil aus diesen Bereichen in die Bereiche der Stützvorsprünge gebracht werden, so daß sich an der Oberseite der Deckenplatte eine relativ homogene Leuchtdichte ergibt. Die Ausführungsbeispiele machen den hier angesprochenen Aspekt der Erfindung anschaulicher.

[0026] Wie bereits angesprochen sollen sich die Stützvorsprünge in Richtung auf die Bodenplatte zu verjüngen. Optimal ist es dabei, wenn die Stützvorsprünge im Bereich des Kontakts zu der Bodenplatte möglichst schmal sind, wobei sich der Begriff "schmal" im Verhältnis zu den sonstigen Abmessungen des Stützvorsprungs bemißt. "Schmal" ist dabei eine einen kleinen Bruchteil, z. B. weniger als $1/3$, $1/4$ oder $1/5$ einer typischen Querabmessung (längs der Platten) des Stützvorsprungs, beispielsweise auf halber Höhe des Entladungsraums, bildende Strecke. Diese Schmalheit sollte dabei in zumindest einer Richtung vorliegen, vorzugsweise jedoch in zwei Richtungen in der "lokalen" Ebene der Bodenplatte. Es kann sich also in anderen Worten um eine linienhaft schmale oder angenähert punktförmige Kontaktfläche handeln.

[0027] Ganz allgemein können die Stützvorsprünge, auch bei etwas größeren Anlageflächen zur Bodenplatte, im wesentlichen rippenartig entlang der Deckenplatte verlaufen oder im Verhältnis zu den Abmessungen der Platten auf kleine Bereiche begrenzt sein. Im erstgenannten Fall hat man es bei schmalen Kontaktflächen im allgemeinen mit den linienhaften Kontaktflächen zu tun, im zweiten Fall mit den angenähert punktförmigen. Die rippenartigen Stützvorsprünge können bestimmte Stabilisierungsfunktionen haben, beispielsweise die Deckenplatte mit einer verbesserten Biegesteifigkeit in einer Richtung versehen. Ferner können sie, wie bei den Ausführungsbeispielen noch näher erläutert, auch dazu dienen, bestimmte Bereiche im Entladungsraum etwas voneinander zu trennen, um Einfluß auf die Entladungsverteilung zu nehmen. Sie können also zusammen mit der Elektrodenstruktur Vorzugsplätze für Einzelentladungen definieren und Einzelentladungen entlang gleicher Elektroden voneinander trennen. Andererseits bieten die in zwei Richtungen der Plattenebene lokal begrenzten Stützvorsprünge die Möglichkeit minimierter Schattenwirkungen

und reichen in der Regel für die Stützfunktion aus.

[0028] Eine bevorzugte Form für lokal begrenzte Stützvorsprünge kann somit durch einen Kegel oder durch eine Pyramide gebildet werden, bei der die Spitze die Bodenplatte berührt (und dabei eventuell etwas abgeflacht oder verrundet ist). Im Prinzip kommen beliebige Basisformen für die Kegel und Pyramiden in Frage, also beliebige gekrümmt begrenzte Flächen, Polygonflächen oder Mischungen daraus. Bevorzugt sind jedoch weitgehend kantenfreie Stützvorsprünge, also Kegel, weil sich durch die Kanten gewisse Ungleichmäßigkeiten in der Lichtverteilung ausbilden können.

[0029] Wie bereits ausgeführt, ist anzustreben, die Kontaktfläche zwischen Stützvorsprüngen und Bodenplatte möglichst klein zu halten. Dabei können durch Herstellungsverfahren (Verrundung bei der Glasformgebung) oder durch die mechanische Punktbelastung der Bodenplatte bedingte Grenzen existieren, so daß es nicht zu einer eigentlich "spitzen" Anlage eines Stützvorsprungs gegen die Bodenplatte kommt, vielmehr eine leichte Verrundung oder Abflachung existiert. Solange diese Verrundung oder Abflachung im Verhältnis zu den Größenabmessungen des Stützvorsprungs nicht wesentlich ins Gewicht fällt, wird dadurch der Grundgedanke der Schmalheit nicht beeinträchtigt.

[0030] Allerdings bildet es ein bevorzugtes Merkmal der Erfindung, die Kontaktfläche zwischen dem Stützvorsprung und der Bodenfläche dadurch möglichst gering zu halten, daß sie aus einer nur berührenden Anlage folgt. Es soll in anderen Worten also auf Verklebungen, Glaslot und dergleichen, wodurch sich die Kontaktfläche zwangsläufig etwas vergrößern würde, möglichst verzichtet werden. Im übrigen haben solche Zusätze gewöhnlich den Nachteil, daß sie bei der Lampenherstellung bei Erwärmung Gase freisetzen und damit zur Reinhaltung des Entladungsmediums umfangreiche Pumpvorgänge notwendig sind. Wird erfindungsgemäß auf solche Stoffe verzichtet, vereinfacht sich die Herstellung deutlich. Bei der berührenden Anlage ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die Stützvorsprünge in andere, ohnehin notwendige Schichten etwas eingedrückt werden, beispielsweise in Reflexionsschichten oder Leuchtstoffschichten auf der Bodenplatte. Ähnliches kann für eine Leuchtstoffbeschichtung der Stützvorsprünge selbst gelten.

[0031] Diese rein berührende Anlage zwischen Stützvorsprüngen und Bodenplatte reicht im allgemeinen für die angestrebte Stabilisierungswirkung aus, weil mechanische Beanspruchungen, die die Platten voneinander wegdrücken, in der Regel nicht auftreten. Dies gilt insbesondere für den technisch ohnehin interessantesten Fall, bei dem die Entladungslampe mit einem Entladungsmedium unter Unterdruck betrieben wird. Dann werden die Stützvorsprünge durch den äußeren Überdruck gegen die Bodenplatte gepreßt.

[0032] Schließlich sind bei dieser Erfindung solche Entladungslampen bevorzugt, die für einen bipolaren Betrieb ausgelegt sind, bei denen die Elektroden also abwechselnd als Anoden und als Kathoden fungieren. Durch einen bipolaren Betrieb überlagern sich die an sich im allgemeinen asymmetrischen Entladungsstrukturen zu einer im zeitlichen Mittel symmetrischen Verteilung, weswegen sich die optische Homogenisierung weiter verbessern läßt.

[0033] Im folgenden wird anhand der Ausführungsbeispiele eine konkretere Beschreibung der Erfindung gegeben. Dabei offenbarte Einzelmerkmale können auch in anderen als den dargestellten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Außerdem beziehen sich die Einzelmerkmale in der vorstehenden und der folgenden Beschreibung auf Vorrichtungen- und auf Verfahrensaspekte der Erfindung. Im einzelnen zeigt:

[0034] Fig. 1 eine schematisierte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anordnung von Einzelentladungen und Stützvorsprüngen;

[0035] Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung der Anordnung aus Fig. 1 entlang der Linie A-A in Fig. 1;

[0036] Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Elektrodensatz einer erfindungsgemäßen Entladungslampe mit symbolisierten Kontaktstellen der Stützvorsprünge mit der Bodenplatte, und zwar entsprechend der Anordnung aus den Fig. 1 und 2;

[0037] Fig. 4 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels;

[0038] Fig. 5 eine den Fig. 1 und 4 entsprechende Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels.

[0039] Fig. 1 zeigt eine schematisierte Draufsicht auf eine schachbrettmusterartige Anordnung aus Stützvorsprüngen und Einzelentladungsbereichen. Dabei entsprechen die mit 1 bezeichneten Kreise dem kreisförmigen Ansatz eines Stützvorsprungs an der in der Querschnittsansicht (A-A) in Fig. 2 oben liegenden Deckenplatte 3, die sich in Fig. 2 als Kante darstellen. Mit 2 sind die nach unten, d. h. zur Bodenplatte 4 hin weisenden Spitzen der kegelförmigen Stützvorsprünge bezeichnet, die also in Fig. 1 die Kreismittelpunkte bilden.

[0040] Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Deckenplatte 3 um eine tiefgezogene Glasplatte. Die Oberseite der Deckenplatte 3 ist demzufolge in der Kontur weitgehend wie die Unterseite der Deckenplatte 3 geformt. Dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig. Die Oberseite der Deckenplatte 3 könnte auch plan sein (oder abweichende Formen aufweisen). Neben den Gesichtspunkten der optischen Wirkung der Form der Deckenplatte 3, also insbesondere der Stützvorsprünge, sind dabei vor allem Kriterien der günstigen Herstellbarkeit zu beachten.

[0041] Fig. 2 zeigt, daß die tiefgezogenen kegelförmigen Stützvorsprünge relativ flach verlaufende Seitenflächen aufweisen. Tatsächlich ist in Fig. 2 die vertikale Dimension übertrieben dargestellt, so daß die Stützvorsprünge tatsächlich noch flacher sind als abgebildet. Sie definieren mit einer Waagerechten einen (zur Bodenplatte hin zu verstehenden) Winkel von deutlich über 120°, beispielsweise von über 130° oder sogar über 140°. Dementsprechend ist der Winkel zwischen diesen Seitenflächen und der Bodenplatte klein, liegt also unter 60°, und vorzugsweise sogar unter 50° bzw. unter 40°.

[0042] Mit 5 sind in Fig. 1 Elektrodenstreifen bezeichnet, bei denen zwischen Anoden und Kathoden kein Unterschied besteht, die also sämtlich durch eine dielektrische Schicht von dem zwischen der Deckenplatte 3 und der Bodenplatte 4 gebildeten Entladungsraum getrennt sind. Der Entladungsraum ist in Fig. 2 mit 6 bezeichnet. Die Elektrodenstreifen 5 weisen aus geraden Streckenabschnitten zusammengesetzt zackenförmig bzw. wellenartig verlaufende Formen auf. Kurze Streckenabschnitte der Elektrodenstreifen 5 zwischen nächstbenachbarten Stützvorsprüngen sind relativ zur Hauptstreifenrichtung geneigt und sorgen für eine Trennung der Entladungsbereiche, die in den Fig. 1 und 2 mit 7 bezeichnet sind. Wenn man diese Abschnitte weglassen würde, würden sich die Entladungsbereiche 7 gerade berühren. Zwischen diesen schräg stehenden Streckenabschnitten bilden die Elektrodenstreifen im Bereich der Entladungsbereiche 7 selbst schwach ausgeprägte Sägezahnformen, wobei die Spitze des Sägezahns jeweils mittig liegt. Diese Elektrodenformen sind von Bedeutung für die Lokalisierung einzelner Entladungen im Bereich kürzester Entladungsabstände, d. h. zwischen entsprechenden vorspringenden Spitzen der Elektrodenstreifen 5. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird in jedem Entladungsbereich 7 eine in ihrer Ausdehnung veränderliche, unter Umständen auch in mehrere

Entladungsstrukturen aufgeteilte Einzelentladung brennen. [0043] Das Ausführungsbeispiel verdeutlicht, daß sowohl die Stützvorsprünge 1, 2 einerseits als auch die Entladungsstrukturen 7 andererseits jeweils von gleichen Nächstnachbaranordnungen (der Einzelentladungen 7 bzw. der Stützvorsprünge 1, 2) umgeben sind. Davon ausgenommen sind lediglich am Rand der Entladungslampen angeordnete Positionen.

[0044] Es zeigt sich, daß die in Fig. 1 eingezeichnete Schnittlinie A-A abwechselnd durch Stützvorsprünge 1, 2 und Entladungsstrukturen 7 verläuft. Dem entspricht die Darstellung in Fig. 2. Durch die rechtwinklig schachbrettmusterartige Anordnung ergibt sich hier eine einfache Anordnung mit einer Vielzahl nebeneinander liegender Richtungen dieser abwechselnden Reihen, und zwar in dem in Fig. 1 gezeichneten Ausschnitt aus einer größeren Lampenstruktur vier waagerechte Reihen und sieben senkrechte Reihen. In Fig. 2 ist zu erkennen, daß die einzelnen Entladungsstrukturen 7 bei anderen Elektrodenformen auch bis in den Bereich unter den Stützvorsprüngen 1, 2 der Deckenplatte 3 hineinreichen könnten. Dies gilt im übrigen auch für einen hier nicht dargestellten Schnitt entlang einer durch die Stützvorsprungspitzen 2 verlaufenden vertikalen Linie in Fig. 1. In Fig. 1 sind die einzelnen Entladungsstrukturen 7 durch angenäherte Quadrate wiedergegeben. Tatsächlich kann die Form der einzelnen Entladungen 7 auch anders ausfallen.

[0045] Die hier dargestellten Elektrodenstreifen 5 haben im übrigen einen Verlauf, der neben der lokalen Festlegung der einzelnen Entladungsstrukturen auch gute Eigenschaften bezüglich der Dimmbarkeit der Entladungen hat, wozu auf die beiden Anmeldungen D 198 44 720 und DE 198 45 228 verwiesen wird. Die Dimmfunktion geht einher mit einer Veränderung der Flächenausdehnung der einzelnen Entladungsstrukturen 7, so daß diese auch kleiner als in Fig. 1 und 2 dargestellt sein können. Im übrigen erkennt man, daß die Stützvorsprünge 1, 2 die Entladungsstrukturen 7, die zwischen den selben Elektrodenstreifen 5 angeordnet sind, voneinander trennen. Wegen der Trennungsfunktion der Stützvorsprünge 1, 2 ist die Zackenform der Elektrodenstreifen 5 bei diesem Ausführungsbeispiel auch nur vergleichsweise gering ausgeprägt, und zwar im Bezug auf den Entladungsabstand, also den Abstand zwischen den Elektrodenstreifen 5.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Fig. 1 entsprechende Draufsicht auf die Bodenplatte 4 mit dem Satz Elektroden 5. Hierbei ist jedoch eine vollständige Entladungslampe dargestellt, bei der 21 in Fig. 3 vertikale und 15 in Fig. 3 waagerechte Linien mit jeweils abwechselnden Reihen von Stützvorsprüngen 1, 2 und Entladungsstrukturen 7 vorgesehen sind. In Fig. 3 ist die Ebene der Bodenplatte 4 dargestellt, daher zeigen sich die Stützvorsprünge nur mit ihren Spitzen 2 in angenähertes Punktförmig. Die Entladungsstrukturen 7 sind der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet, sitzen jedoch im Betrieb der Entladungslampe so, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt. Fig. 3 zeigt ferner, daß die Elektrodenstreifen 5 jeweils alternierend einem in Fig. 3 rechten Sammelanschluß 10 und einem in Fig. 3 linken Sammelanschluß 11 zugeführt sind, um darüber gemeinsam an ein elektronisches Vorschaltgerät angeschlossen zu werden.

[0047] Außerdem zeigt Fig. 3 eine rahmenähnliche Struktur 8 im Außenbereich der Bodenplatte 4. Konventionellerweise wurden hier von den Boden- und Deckenplatten separate Glasrahmen verwendet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch analog zu der Ausbildung der Stützvorsprünge 1, 2 vorgesehen, daß der "Rahmen" 8 ebenfalls ein Vorsprung der Deckenplatte 3 ist, jedoch nicht auf einen Punkt zulaufend kegelförmig, sondern als Rippe. Dabei

weist die Kontaktfläche der Rahmenrippe 8 mit der Bodenplatte 4 eine gewisse Breite auf, weil dort eine gasdichte Verbindung der Deckenplatte 3 und der Bodenplatte 4, beispielsweise durch ein Glaslot, vorgesehen werden muß. Im übrigen stören Schattenwirkungen in diesem Bereich nicht, weil es sich ohnehin um den Rand handelt, an dem die Leuchtdichte bereits abnimmt.

[0048] Außerhalb der Rahmenrippe 8 liegt in Fig. 3 ferner eine Linie 9, die die Grenze des Rahmens zeigt. Der Rahmen ist außerhalb der Rippe 8 aufgebogen. Unter der Aufbiegung könnten auch die hier außerhalb eingezeichneten Elektrodenanschlüsse (mit Busstruktur) 10 und 11 geschützt untergebracht sein. Im übrigen muß bei der Bemessung der Rahmenrippe 8 die Stärke des zur Befestigung verwendeten Glaslots gegenüber den nur anliegenden Stützvorsprüngen berücksichtigt werden. Die Leuchtstoffbeschichtung liegt auf der dem Entladungsraum 6 zugewandten Seite der Deckenplatte 3, also in Fig. 2 auf der Unterseite der Deckenplatte 3, und bedeckt die Deckenplatte 3 innerhalb der in Fig. 3 dargestellten Grenze vollständig. Die Mantelflächen der Stützvorsprünge 1, 2 sind also auch mit Leuchtstoff bedeckt.

[0049] Fig. 4 zeigt eine Variante zu Fig. 1 als zweites Ausführungsbeispiel. Dabei werden die gleichen Bezugsziffern für entsprechende Teile verwendet. Der Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel aus den Fig. 1-3 besteht darin, daß die Stützvorsprünge rippenartigen Charakter haben, also entlang einer Linie aufliegen. Daher sind sie bei diesem Ausführungsbeispiel mit 12 bezeichnet. Die Hilfslinien 13 verdeutlichen, daß die linienförmige Auflage der Stützvorsprünge 12 auf der Bodenplatte 4 bei diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen über den Elektrodenstreifen 5 liegt. Die Zickzackform der Elektrodenstreifen 5 dient hierbei dazu, den Elektrodenstreifen alternierend zu den beiden Seiten unter dem jeweiligen Stützvorsprung 12 hervorschauen zu lassen. Daher können zwischen benachbarten Elektrodenstreifen Entladungen 7 brennen, und zwar genau in dem nicht von den Stützvorsprüngen abgedeckten Bereich der Elektrodenstreifen 5.

[0050] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind also auch von einem bestimmten Elektrodenstreifen 5 zu einer bestimmten Seite ausgehende benachbarte Entladungsstrukturen 7 jeweils durch Stützvorsprünge getrennt. Dieses Merkmal bezieht sich nämlich darauf, daß die Entladungsstrukturen nicht zu einer einzigen Entladungsstruktur zusammenlaufen könne. Dies ist im vorliegenden Fall dadurch gewährleistet, daß die Stützvorsprünge 12 die Elektrodenstreifen 5 zwischen solchen benachbarten Einzelentladungen 7 (zweimal) überdecken. Im Unterschied dazu war das Zusammenlaufen benachbarter einzelner Entladungsstrukturen 7 bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel durch die räumliche Anordnung der Stützvorsprünge 1, 2 zwischen den Entladungsstrukturen selbst, also zwischen ihren Schwerpunkten, erzielt worden.

[0051] Im übrigen unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel von dem vorherigen dadurch, daß die Stützvorsprünge in dem in Fig. 4 links gezeigten Querschnittsprofil wellenartig ausgebildet sind und dabei in einer etwas abgerundeten Weise in Kontakt mit der Bodenplatte 4 kommt. Durch diese abgerundete Form des Kontakts kann die Funktion der Trennung zwischen den Entladungsbereichen entlang dem selben Elektrodenstreifen 5 besser wahrgenommen werden. Im übrigen ist auch in dieser Querschnittsdarstellung die vertikale Dimension (in der Richtung einer Senkrechten auf der Bodenplatte 4) übertrieben dargestellt. Tatsächlich verlaufen die Strukturen flacher. Jedoch ist der oben bereits mehrfach erwähnte Mindestwinkel von 120° bei diesem Ausführungsbeispiel nicht über die gesamte

Höhe der Stützvorsprünge gegeben. Der mittlere Bereich der Stützvorsprünge verläuft tatsächlich etwas steiler. Der obere Bereich und der untere Bereich liegen jedoch im bevorzugten Winkelbereich.

[0052] Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 5. Die mit kräftigerem Strich durchgezeichneten Linien stellen Elektrodenstreifen dar, die wiederum mit 5 bezeichnet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel haben die Elektrodenstreifen 5 nicht wie bei den ersten beiden Ausführungsbeispielen eine leichtgezackte, aber ansonsten gerade durchlaufende Form. Vielmehr sind nach einer "Sägezahnperiode" der Elektrodenstreifen 5 schräg rückwärts verlaufende Zwischenabschnitte vorgesehen. Diese Zwischenabschnitte liegen dabei parallel und unter rippenartigen Stützvorsprüngen 12, die im übrigen denen des zweiten Ausführungsbeispiels aus Fig. 4 entsprechen. Die Verläufe sind wiederum mit Hilfslinien 13 angedeutet und im linken unteren Bereich der Fig. 5 in einem Querschnittsprofil entlang der Linie C-C dargestellt. Auch in diesem Fall ist die Berührung der rippenartigen Stützvorsprünge 12 mit der Bodenplatte 4 etwas abgerundet ausgeführt. Dadurch können an den im Kontaktbereich zwischen den Stützvorsprung 12 und der Bodenplatte 4 liegenden Streifenstücken der Elektrodenstreifen 5 Entladungen wirksam vermieden werden. Das ist bei diesem Ausführungsbeispiel von besonderer Bedeutung, weil entlang der Richtung der Stützvorsprünge 12 Nächstnachbarabstände zwischen den Elektrodenstreifen 5 auftreten, die kürzer sind, als an den Stellen, an denen die Entladungsstrukturen 7 tatsächlich brennen sollen. Daher ist diese etwas verrundete (oder alternativ etwas flächige) Auflage der Stützvorsprünge 12 auf der Bodenplatte 4 bei diesem Ausführungsbeispiel günstig, um bestimmte Teile der Elektrodenstreifen 5 zu "sperrern".

[0053] Wiederum ist in der Schnittdarstellung die vertikale Dimension übertrieben. Auch hier sind die tatsächlichen Strukturen etwas flacher. Für die durch die Stützvorsprünge entlang ihrer Höhe definierten Winkel gelten die Aussagen zu Fig. 4. Allerdings sind bei dieser Ausführungsform die verrundeten unteren Bereiche der Stützvorsprünge 12 noch etwas breiter ausgeführt, um die entsprechenden Abschnitte der Elektrodenstreifen 5 gut abdecken zu können.

[0054] Durch die besondere Form der Elektrodenstreifen 5 ergibt sich ein im Vergleich zu den schachbrettartigen Anordnungen des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels sehr dichtes Feld von Einzelentladungen 7. Bei der Schnittdarstellung in Fig. 5 ist die dargestellte Einzelentladung 7 unter einem schrägen Winkel geschnitten. Sie ist daher im Vergleich zu den Schnittdarstellungen der Entladungen in den Fig. 2 und 4 nicht in gleichem Umfang von der Unterlage abgehoben. (Es handelt sich bei der Erfindung im Regelfall nicht um Oberflächenentladungen, sondern im Volumen des Entladungsraumes brennende Entladungen, die gewissermaßen Bögen bilden.) Tatsächlich ist jedoch auch die Entladung 7 in ihrem mittleren Bereich etwas von der Bodenplatte 4 beabstandet, was zeichnerisch nicht mehr dargestellt ist.

[0055] Allen drei Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß sich durch die im Vergleich zu konventionellen Entladungslampen äußerst dichte Anordnung von Stützvorsprüngen eine große Plattenstabilität ergibt. Damit können sowohl die Deckenplatte 3 als auch die Bodenplatte 4 relativ dünnwandig ausgelegt werden. Im übrigen ist bei den Ausführungsbeispielen vorgesehen, wie in Fig. 3 verdeutlicht, keinen separaten Rahmen zwischen Bodenplatte 4 und Deckenplatte 3 zu verwenden. Durch die einstückige Ausführung der Stützvorsprünge mit der Deckenplatte 3 ergeben sich damit ein drastisch reduzierter Montageaufwand und deutlich

verkürzte Prozeßzeiten.

[0056] Im übrigen haben die bei den Ausführungsbeispielen dargestellten Stützvorsprünge jeweils für die Erfindung wesentliche Formen. Bei allen Ausführungsbeispielen erstrecken sie sich von der Deckenplatte 3 zur Bodenplatte 4 hin in sich verjüngender Weise, wobei die Verjüngung bei den rippenartigen Stützvorsprüngen aus dem zweiten und dem dritten Ausführungsbeispiel quer zur Rippenrichtung erfolgt, bei den kegelförmigen Stützvorsprüngen 1, 2 aus dem ersten Ausführungsbeispiel in jeder zu den Platten senkrechten Querschnittsebene. Dabei treten bei dem ersten Ausführungsbeispiel zwischen der Bodenplatte 4 und den Mantelflächen der Stützvorsprünge Winkel von 40° auf, wobei die Mantelfläche der Stützvorsprünge der Bodenplatte 4 insgesamt zugewandt bleibt. Dies impliziert einen Winkel von 140° zwischen der Mantelfläche und der obenstehend bereits erläuterten bodenplattenparallelen Ebene durch den Entladungsraum, wobei dieser Winkel von 140° der Bodenplatte zugewandt definiert ist.

[0057] Wenn, wie bei diesen Ausführungsbeispielen, die Deckenplatte 3 einschließlich der Stützvorsprünge 1, 2 bzw. 12 mit Leuchtstoff beschichtet ist, führt dies dazu, daß die Abstrahlungscharakteristiken der sichtbaren Strahlung so geneigt sind, daß sich eine Aufhellung des durch den Kontakt mit der Bodenplatte 4 bedingten Schattens ergibt. Es wird also Licht aus der Umgebung in das Zentrum des Stützvorsprungs hineingelenkt. Unterstützend können dabei auch optisch wirksame Strukturen auf der Oberseite oder oberhalb der Deckenplatte 3 vorgesehen sein. Diese optisch wirksamen Strukturen können in der Deckenplatte 3 integriert oder als separates Element vorgesehen sein.

[0058] Auch wenn die Deckenplatte 3 nicht mit Leuchtstoff beschichtet wäre, ergäbe sich durch Lichtbrechung an den der Bodenplatte 4 schräg zugewandten Mantelflächen der Stützvorsprünge 1, 2 und 12 eine ähnliche Wirkung. Dabei sind die Stützvorsprünge jeweils von einer möglichst gleichmäßigen Anordnung von Entladungsstrukturen 7 umgeben. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das dadurch der Fall, daß jeder Stützvorsprung 1, 2 Lichtbeiträge von vier, gleichmäßig um ihn herum verteilten Entladungsstrukturen 7 aufnimmt und sich die Stützvorsprünge 1, 2, vom Rand der Entladungslampe abgesehen, darin nicht unterscheiden. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 4 werden die Stützvorsprungsrippen 12 mit auf Entladungsstrukturen 7 auf beiden Seiten zurückgehenden Lichtbeiträgen versorgt, wobei eine zusätzliche Homogenisierung durch die alternierende Anordnung gegeben ist. Das dritte Ausführungsbeispiel in Fig. 5 ist insoweit noch verbessert, als zusätzlich zu der alternierenden Anordnung die Entladungsstrukturen dichter liegen und sich damit kleinere entladungsfreie Bereiche ergeben.

Patentansprüche

1. Entladungslampe mit einer Bodenplatte (4), einer Deckenplatte (3) für den Lichtaustritt, die zumindest teilweise lichtdurchlässig ist, einem Entladungsraum (6) zwischen der Boden- (4) und der Deckenplatte (3) zur Aufnahme eines Entladungsmediums, einem Elektrodensatz (5) zur Erzeugung dielektrisch behinderter, einzelner lokalisierter Entladungsbereiche (7) in dem Entladungsmedium, einer dielektrischen Schicht zwischen zumindest einem Teil des Elektrodensatzes (5) und dem Entladungsmedium und einer Vielzahl von Stützelementen (1, 2, 12), die eine

Verbindung der Bodenplatte (4) und der Deckenplatte (3) herstellen,

dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Entladungsbereiche (7), von solchen an Rändern des Entladungsraumes (6) abgesehen, von jeweils im wesentlichen gleichen Mustern von Stützelementen (1, 2, 12) umgeben sind.

2. Entladungslampe nach Anspruch 1, bei der die Stützelemente (1, 2, 12) von jeweils im wesentlichen gleichen Mustern von Entladungsbereichen (7) umgeben sind.

3. Entladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, bei der in einer Ebene zwischen der Bodenplatte (4) und der Deckenplatte (3) durch den Entladungsraum (6) eine Richtung (A-A, B-B, C-C) existiert, entlang der sich Stützelemente (1, 2, 12) und die Einzelentladungen (7) in einer Reihe abwechseln.

4. Entladungslampe nach Anspruch 3, bei der eine Vielzahl paralleler Reihen aus abwechselnden Stützelementen (1, 2, 12) und Entladungsstrukturen (7) existiert.

5. Entladungslampe nach Anspruch 3 oder 4, bei der der Elektrodenatz eine Anzahl streifenförmiger Elektroden (5) beinhaltet und Entladungsstrukturen (7), die an einem selben Elektrodenstreifen (5) zur selben Seite des Elektrodenstreifens (5) benachbart angeordnet sind, jeweils durch ein Stützelement (1, 2, 12) getrennt sind.

6. Entladungslampe nach Anspruch 4, auch in Verbindung mit Anspruch 5, die dazu ausgelegt ist, daß die Stützelemente (1, 2) und die Entladungsstrukturen (7) eine schachbrettartige Anordnung bilden.

7. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der maximale Abstand zwischen direkt benachbarten Stützelementen (1, 2, 12) höchstens 30 mm beträgt.

8. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützelemente (1, 2, 12) Stützvorsprünge sind, die als einstückige Bestandteile der Deckenplatte ausgebildet sind, und die Außenkontur der Stützvorsprünge sich in der Richtung von der Deckenplatte zu der Bodenplatte in zumindest einer jeweiligen zu der Bodenplatte senkrechten Schnittebene (A-A, B-B, C-C) verjüngt.

9. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) im wesentlichen aus lichtdurchlässigem Material bestehen.

10. Entladungslampe nach Anspruch 8 auch in Verbindung mit Anspruch 9, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) zum Entladungsraum (6) eine Außenfläche aufweisen, die sich zumindest im wesentlichen durchgängig der Bodenplatte (4) zugewandt von der Bodenplatte (4) bis zur Deckenplatte (3) erstreckt.

11. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Außenfläche der Stützvorsprünge (1, 2, 12) zu einer die Stützvorsprünge schneidenden und zumindest lokal parallel zur Bodenplatte zwischen der Deckenplatte (3) und der Bodenplatte (4) verlaufenden Ebene einen Winkel von zumindest 120° bildet, wobei dieser Winkel in einer zu der genannten Ebene senkrechten Schnittebene und in Richtung zu der Bodenplatte (4) hin definiert ist.

12. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Kontakt zwischen der Bodenplatte (4) und den Stützvorsprüngen (1, 2, 12) im Verhältnis zu den Abmessungen der Stützvorsprünge in zumindest einer Richtung schmal ist.

13. Entladungslampe nach einem der vorstehenden

Ansprüche, jedoch nicht nach Anspruch 4, bei der die Stützvorsprünge (1, 2) längs der Deckenplatte (3) rippenartig verlaufen.

14. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2) längs der Deckenplatte (3) auf einen im Verhältnis zu den Abmessungen der Deckenplatte (3) sehr kleinen jeweiligen Bereich (1) begrenzt sind.

15. Entladungslampe nach Anspruch 14, bei der die Stützvorsprünge (1, 2) im wesentlichen die Form von Kegeln oder Pyramiden mit die Bodenplatte (4) berührenden Spitzen (2) aufweisen.

16. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) an der Bodenplatte (4) nur anliegen.

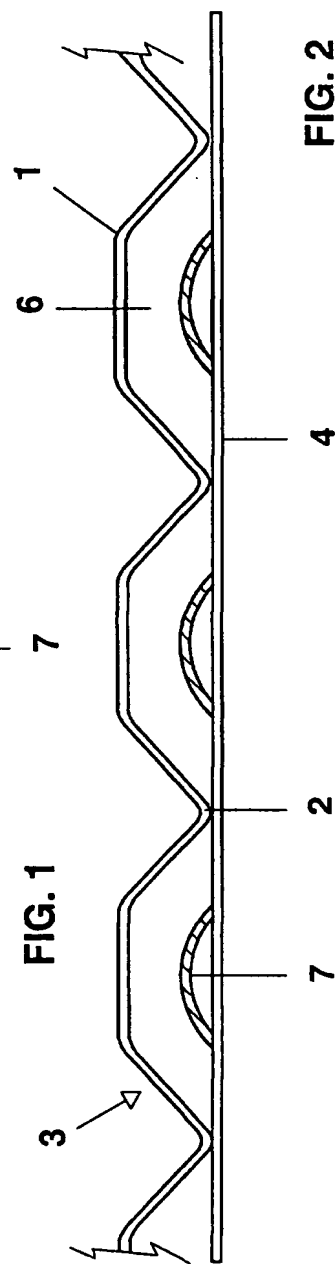
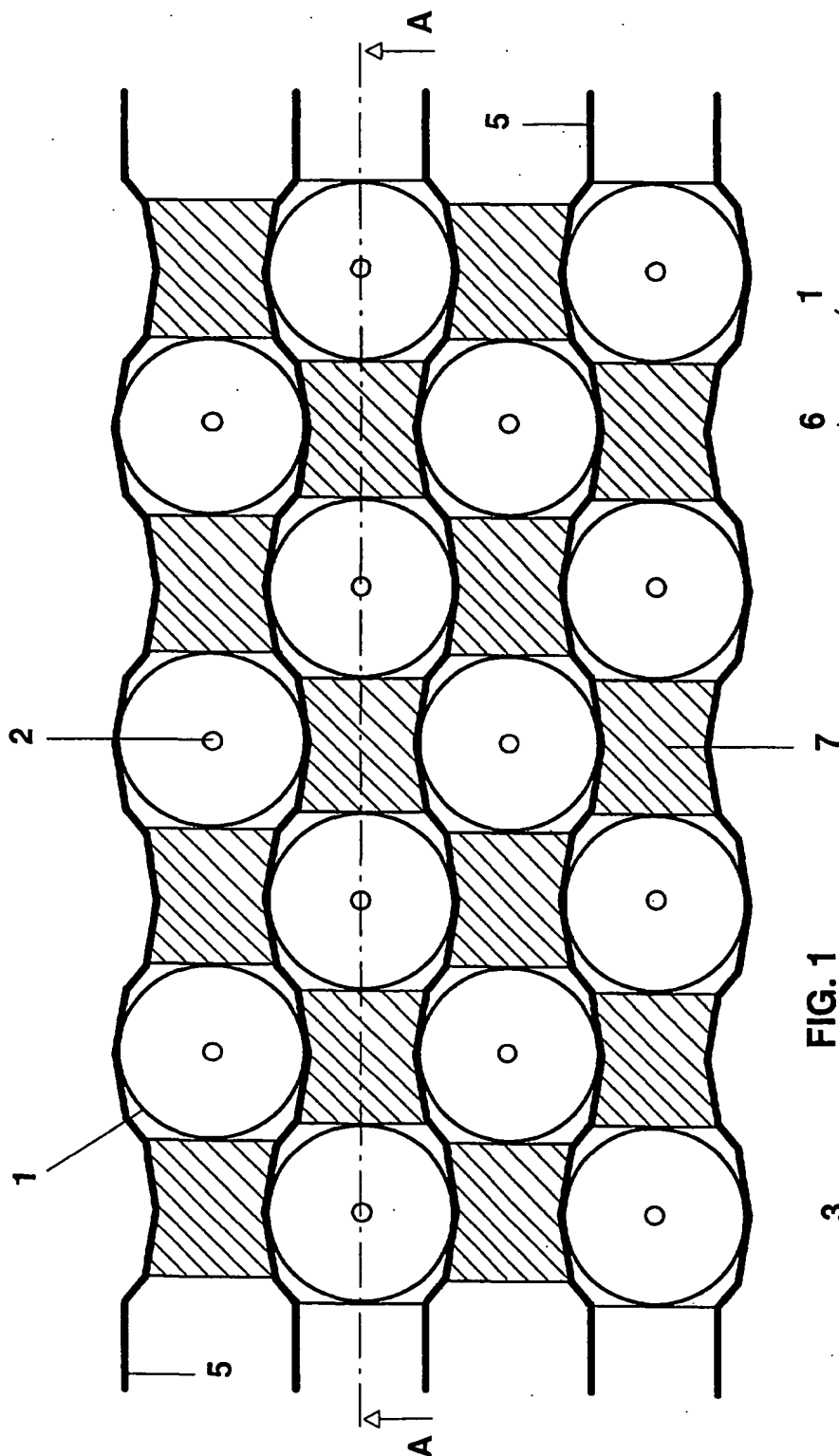
17. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) an der Außenfläche zum Entladungsraum (6) eine Leuchtstoffbeschichtung aufweisen.

18. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der auf oder oberhalb der Lichtabstrahlungsseite ein optisches Diffusionselement vorgesehen ist.

19. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, die für einen bipolaren Betrieb ausgelegt ist.

20. Anzeigeeinrichtung mit einer Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zur Hinterleuchtung der Anzeigeeinrichtung dient.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



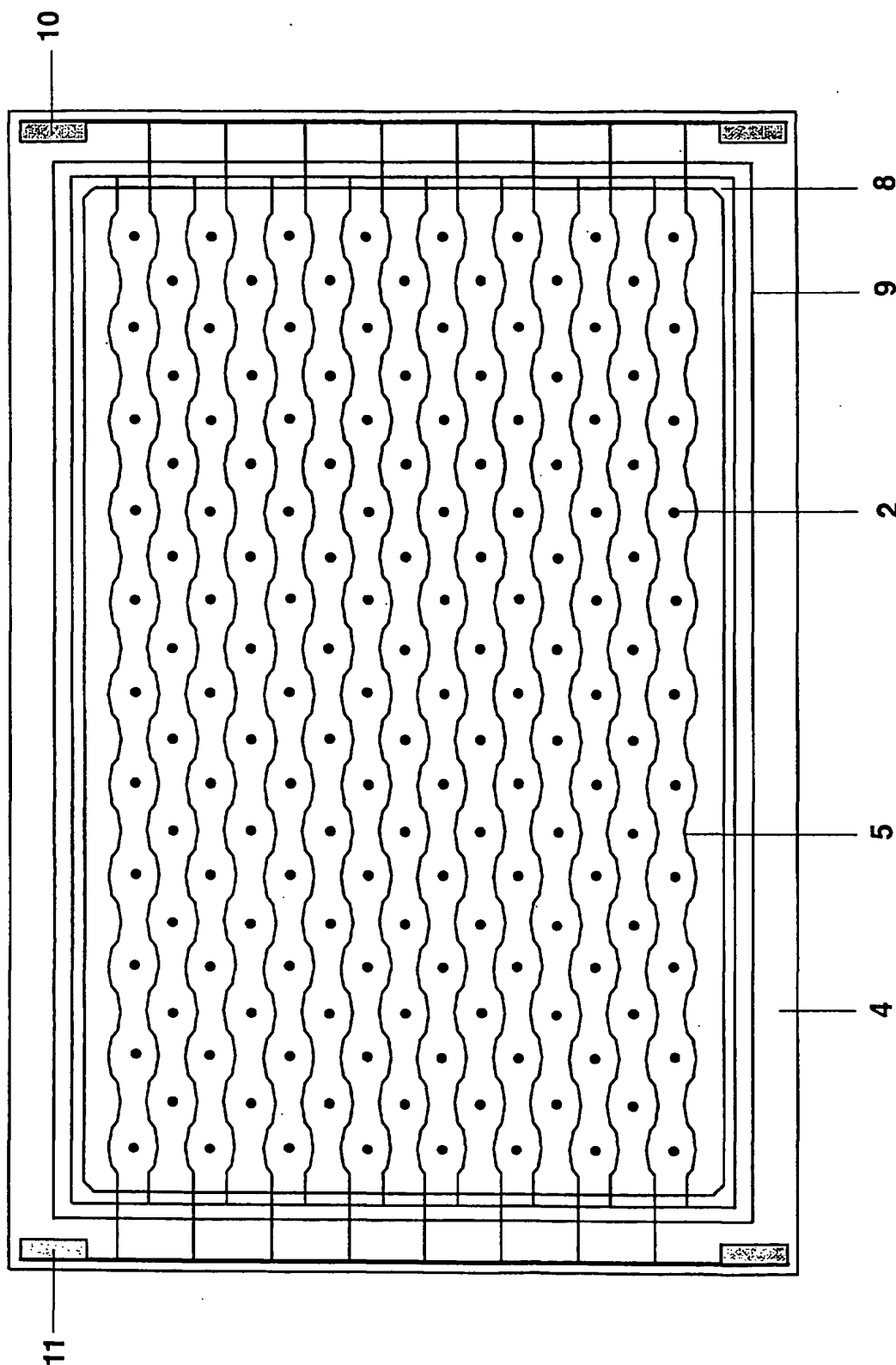


FIG. 3

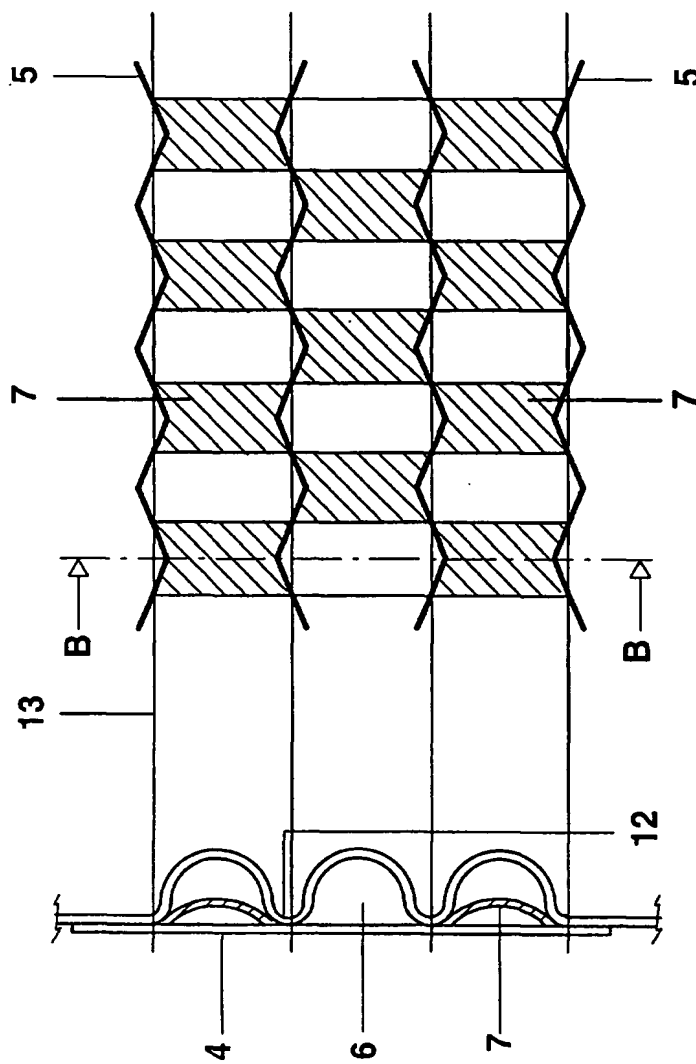


FIG. 4

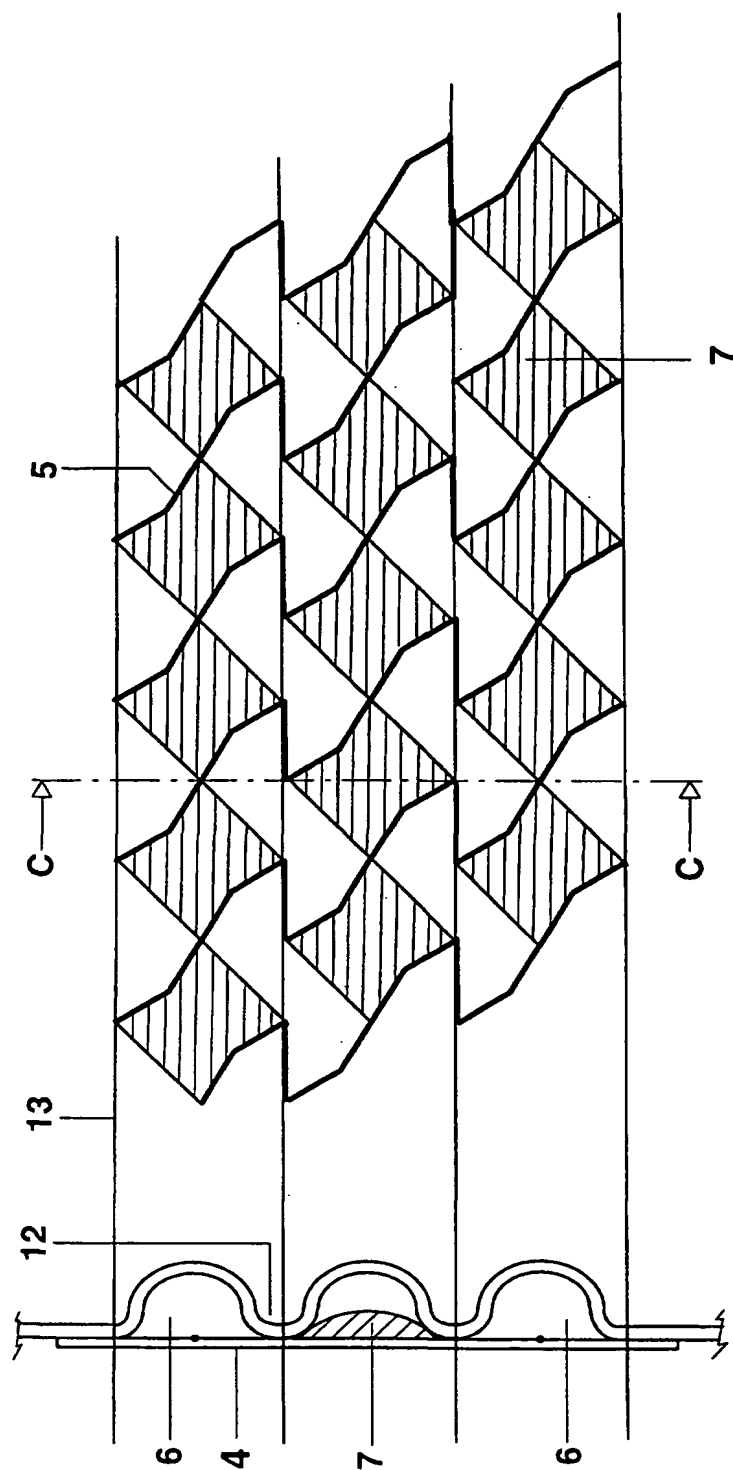


FIG. 5